

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi belum menjamin ketahanan gigi terhadap penyakit maupun trauma sepenuhnya, sehingga masih terjadi banyak kasus kehilangan gigi. Pada saat terjadi kehilangan gigi, volume tulang akan mengalami penurunan. Resorpsi tulang karena pencabutan gigi dapat menjadi masalah dalam bidang prostodonsia karena dapat menyebabkan hasil perawatan jangka panjang yang kurang baik (Emam & Stevens, 2013). Dalam waktu 6 bulan, resorpsi tulang terjadi sebanyak 1,5-2 mm arah vertikal dan 40%-50% arah horizontal, dan sebagian besar terjadi pada 3 bulan pertama. Jika tidak dilakukan perawatan, resorpsi tulang dapat mencapai 40%-60% dari volume *ridge* tulang pada tiga tahun pertama (Sheikh *et al.*, 2015).

Dalam menunjang perawatan ini, konsep rekayasa jaringan mulai banyak dikenalkan dan difokuskan pada perkembangan bioteknologi untuk membantu regenerasi tulang. Terdapat tiga komponen dasar rekayasa jaringan atau yang dikenal dengan trias rekayasa jaringan, antara lain adalah sel punca (*stem cell*), *scaffold*, dan *growth factor*. Rekayasa jaringan bertujuan menemukan *scaffold* yang *biodegradable* dan biokompatibel terhadap sel pada *in vitro* maupun *in vivo*. Pengembangan *scaffold* tiga dimensi (3D) yang dapat memberikan lingkungan mikro yang sesuai untuk pertumbuhan dan regenerasi jaringan tulang diperlukan oleh rekayasa jaringan. Salah satu tujuan utama *scaffold* adalah untuk meniru karakteristik alami matriks ekstraseluler. Pembentukan *scaffold* yang tepat sangat

penting untuk terciptanya vaskularisasi dan transportasi nutrisi ke jaringan yang sedang berkembang (Sun, Khan dan Sultana, 2014). Berdasarkan hal tersebut, bahan *scaffold* harus memenuhi sifat biokompatibilitas yang salah satu indikatornya dapat dilihat dari viabilitas sel. Viabilitas sel adalah kemungkinan sel untuk tetap hidup setelah terpapar suatu bahan *scaffold*. Tingkat viabilitas atau tingkat proliferasi sel adalah indikator kesehatan sel yang baik. Bahan fisik dan kimia dapat mempengaruhi kesehatan dan metabolisme sel (Aslantürk, 2018). Maka dari itu *scaffold* harus memenuhi sifat viabilitas sel agar dapat menguntungkan dalam proses osteokonduksi (membimbing pertumbuhan reparatif dari tulang alami), osteoinduksi (mendorong sel-sel terdiferensiasi menjadi *osteoblast* aktif), dan kemampuan untuk mendukung adanya osteogenesis (pembentukan tulang baru) (Ichsan, 2012).

Chitosan adalah salah satu polimer yang paling banyak digunakan untuk membuat *scaffold*. *Chitosan* dapat mendukung perlekatan, diferensiasi, dan migrasi sel. Karena sifat biokompatibilitas, biodegradabilitas, osteokonduktivitas, tidak toksik, non-alergen, dan mukoadhesifnya, dia dapat digunakan sebagai implan gigi, tulang, tulang rawan, atau sebagai kulit buatan. Telah diteliti bahwa *chitosan* dapat meningkatkan pertumbuhan osteoblas dan mineralisasi matriks. Maka dari itu *chitosan* digunakan secara luas sebagai *sponge* dalam rekayasa jaringan tulang. *Sponge chitosan* adalah bahan yang fleksibel dan lunak dengan pori-pori yang saling berhubungan, tetapi *chitosan* memiliki kekuatan mekanik yang buruk sehingga perlu dicampur dengan polimer alami lainnya atau material keramik untuk membentuk *scaffold* yang baik (Chocholata, Kulda dan Babuska, 2019)

Hidroksiapatit adalah komponen tulang anorganik alami yang utama,

menunjukkan bioaktivitas yang sangat baik, biokompatibilitas, osteokonduktivitas, non-toksisitas, dan non-inflamasi. Hidroksiapatit sangat bermanfaat untuk membangun tulang karena dapat merangsang faktor pertumbuhan. *Scaffold* keramik dari hidroksiapatit yang digunakan untuk regenerasi tulang memiliki sifat kekakuan mekanik yang tinggi, elastisitas yang sangat rendah, dan cenderung mudah rapuh. Kerapuhannya dapat menyebabkan masalah dalam pemuatan mekanik dan kontrol laju degradasi. Hidroksiapatit sangat keras tetapi mudah rapuh, dengan laju degradasi yang sangat lambat. Maka dari itu dia harus bergabung dengan polimer alami atau sintetis untuk membentuk *scaffold* yang baik (Chocholata, Kulda dan Babuska, 2019).

Berdasarkan fakta-fakta tersebut di atas, maka saya sebagai penulis tertarik untuk melakukan *review* mengenai viabilitas sel pada *scaffold* kombinasi dari *chitosan* dan hidroksiapatit.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah *scaffold* kombinasi *chitosan*-hidroksiapatit memenuhi sifat viabilitas sel?

1.3. Tujuan

1.3.1. Tujuan Penulisan

Untuk mengetahui kemampuan *scaffold* kombinasi *chitosan*-hidroksiapatit dalam memenuhi sifat viabilitas sel.

1.4. Manfaat

1.4.1. Manfaat Penulisan

Memberikan informasi ilmiah mengenai kemampuan *scaffold* kombinasi *chitosan*-hidroksiapatit dalam memenuhi sifat viabilitas sel.